

Riscos para a Saúde associados à operação de Piscinas e Jacuzzis



Paulo Diegues
Vitor Martins
Direcção-Geral da Saúde

Riscos da utilização das piscinas

Riscos Físicos

Riscos Químicos

Riscos microbiológicos associados à produção de aerossóis

Riscos Microbiológicos associados à qualidade da água

Riscos Físicos

- ✓ risco de explosão associado ao transporte, armazenamento e manipulação de desinfectantes de baixa estabilidade;
- ✓ risco eléctrico associado à utilização de equipamento eléctrico;
- ✓ radiação não ionizante associado à exposição a luz solar em piscinas exteriores;
- ✓ stress térmico associado ao trabalho em espaço confinado (piscinas interiores, sala das máquinas);
- ✓ acidentes: quedas associadas ao pavimento húmido/escorregadio e queimaduras associadas à manipulação incorrecta de produtos químicos corrosivos;
- ✓ ruído e vibrações associado ao funcionamento das máquinas.

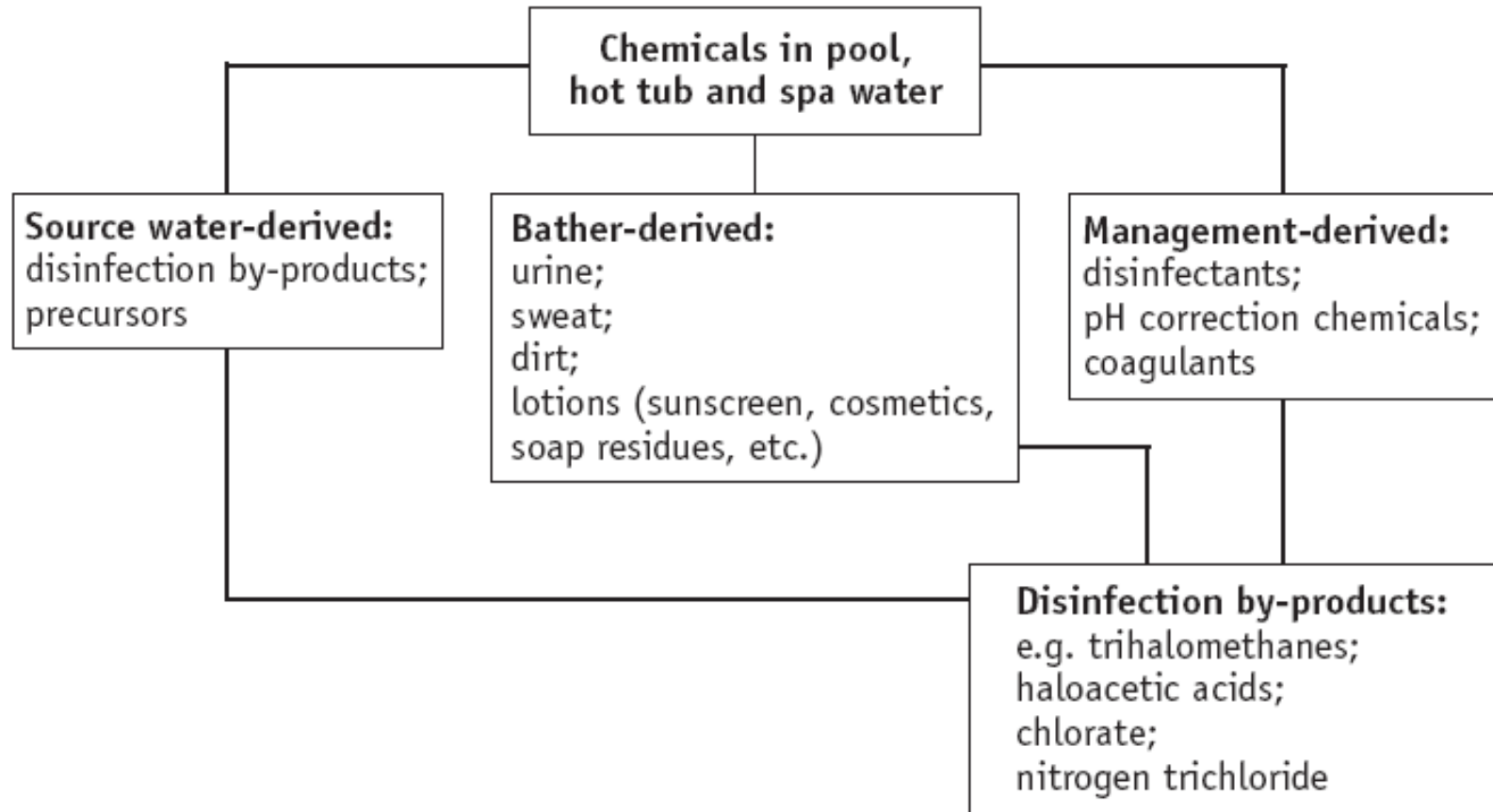
Riscos Químicos

Riscos químicos associados à utilização de produtos empregues no tratamento da água e nas operações de higienização e limpeza (cloro e seus derivados), e aos perigos associados à sua utilização:

- à absorção cutânea,
- digestiva
- ou inalatória.

Quando se dissociam na água podem com os compostos de azoto formar as cloraminas os quais devem ser mantidas em concentrações o mais baixo possíveis, já que podem afectar as mucosas nasais e o glóbulo ocular

Origem



Outros produtos como os clorometanos (Clorofórmio, possivelmente carcinogénicos para os seres humanos - Grupo 2B do IARC), sendo compostos voláteis podem estar presentes no ar.

Como valores guias recomenda-se:

Para as cloraminas, adopta-se o valor limite de conforto de 0,5 mg/m³ de NCl₃, para exposições de longa duração e 1,5 mg/m³ para exposições de curta duração, no caso do **ozono** 0,12 mg/m³

Para o clorofórmio, adopta-se como valor indicativo o preconizado no Anexo ao Decreto-Lei N.º 290/2001, de 16 de Novembro, para exposições profissionais:

- 10 mg/m³ (medidos ou calculados em relação ao período de referência de oito horas em média ponderada).

Cuidados a ter com o armazenamento de produtos químicos

- ✓ Os produtos químicos devem ser armazenados separadamente e tendo em conta o seu grau de perigosidade, normalmente em contentores, evitando-se qualquer hipótese de misturas e devem estar previstas bacias de emergência para o caso de algum derrame.
- ✓ As fichas de identificação e de segurança devem estar afixadas em local acessível para os operadores poderem consultar, e os mesmos devem ter frequentado acções de informação/ formação sobre os riscos envolvidos e modos de actuar em caso de um acidente segundo o previsto na legislação sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.

Cuidados a ter com o armazenamento de produtos químicos

- ✓ Os agentes oxidantes não devem permanecer em contacto com a matéria orgânica porque podem promover a sua combustão, por sua vez os derivados de cloro não devem estar misturados com os ácidos, podendo libertar gases tóxicos.
- ✓ Os produtos químicos devem ser armazenados em locais frescos, limpos e seco, bem ventilados, de preferência com extracção forçada de ar, devendo ser uma área restritiva e proibida a entrada a estranhos ao serviço.

Cuidados a ter com o armazenamento de produtos químicos

Devem-se ter em conta os seguintes procedimentos:

- ✓ Não armazenar líquidos numa zona superior aos produtos químicos secos;
- ✓ Usar roupas adequadas ao manuseamento dos produtos;
- ✓ Lavar as mãos antes e depois de manusear os produtos químicos;
- ✓ Evitar o contacto dos produtos químicos com a pele e os olhos;

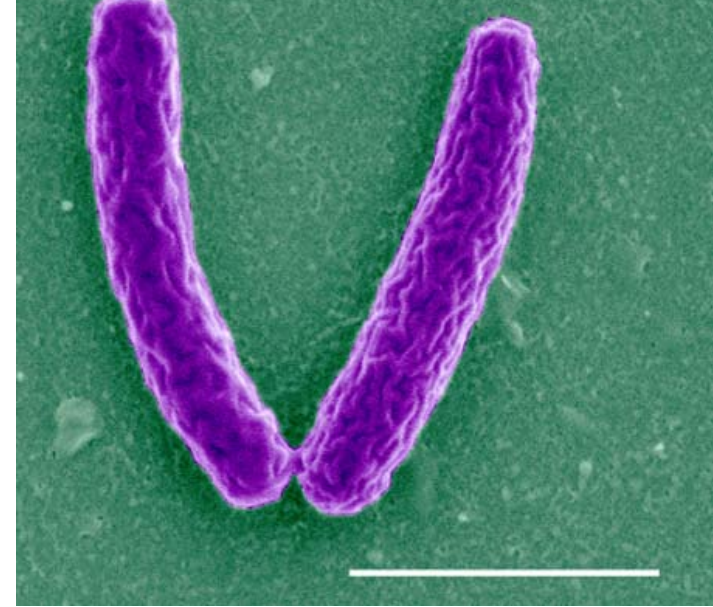
Cuidados a ter com o armazenamento de produtos químicos

- ✓ Evitar respirar os vapores formados;
- ✓ Evitar que ocorram derrames dos químicos no chão e limpar imediatamente;
- ✓ Remover os produtos químicos contaminados;
- ✓ Quando não estão a ser usados os depósitos de armazenamento dos químicos devem estar correctamente fechados e vedados;
- ✓ Os depósitos vazios devem ser limpos antes de qualquer utilização posterior.

Riscos microbiológicos associados à produção de aerossóis

Legionella

Condições favoráveis ao seu desenvolvimento



- Temperatura da água entre: 25-40°C
- Presença de nutrientes e de biofilmes
- Déficit de desinfectante residual
- Má higienização de todo o equipamento (filtros, bocas de jactos de água, tubagem, etc)

Condições favoráveis ao seu desenvolvimento

- Défice de renovação da água
- Presença de materiais porosos e de derivados de silicone nas redes e tubagens associados aos equipamentos que potenciam o crescimento bacteriano;
- Condições de pH entre os 5 e 8;
- Zonas preferenciais de estagnação de água (reservatórios, depósitos, pontos de extremidade das redes pouco utilizados etc...);
- Presença de L-cisteína , sais de ferro e de zinco (devido aos fenómenos de corrosão) , relacionados com as propriedades físico-químicas e bacteriológicas da água .

Principais riscos

- Esta bactéria causa uma pneumonia atípica, estando relacionada com os sistemas de ar condicionado e com os equipamentos de água que libertam aerossóis, sendo de extremo cuidado os Spa.

Prevenção

- Correcta desinfecção da água, com manutenção de um residual de desinfectante adequado (2 mg/l de cloro residual);
- Renovação constante da água dos jacuzzis, pelo menos metade do volume de água deve ser repostado diariamente
- Limpeza e desinfecção diária do espaço envolvente (filtros, grelhas e o canal de descarga de over-flow), usando uma solução de cloro de 5 a 10 mg/l);
- Pelo menos uma vez por semana, drenar todo o sistema, limpar e desinfetar todos o equipamentos do jacuzzi, (jactos de água - zona de desenvolvimento preferencial de biofilmes, tanque de compensação, tubagens);
- A água de recirculação deve ser filtrada e desinfetada com biocida oxidante;
- A lavagem do filtro de areia em pressão em contra corrente deve ser diária;
- Verificar o funcionamento do sistema AVAC e se a renovação do ar é a mais adequada a este local;

Prevenção (Cont.)

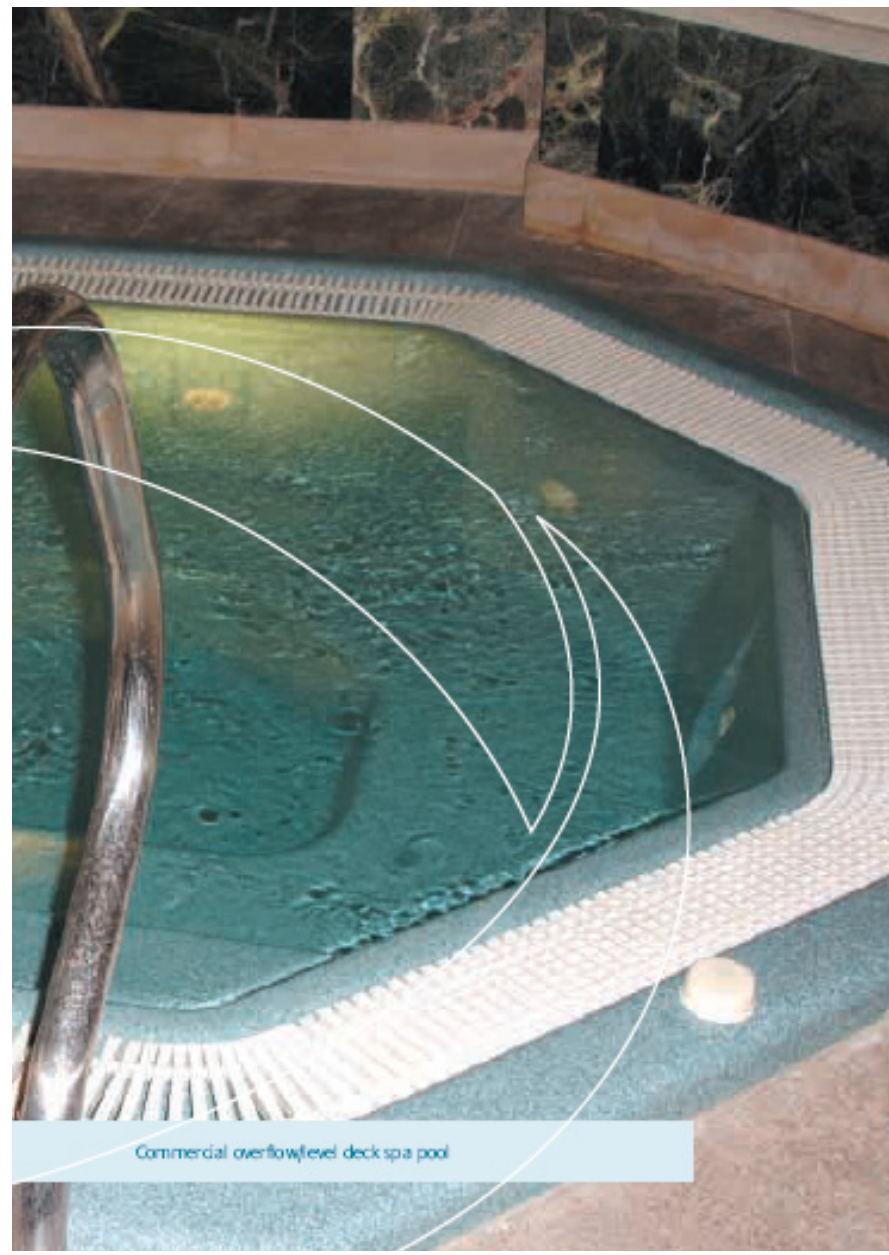
- Controlar o nº de utilizadores do jacuzzi e a sua permanência;
- Inspeccionar os filtros de areia trimestralmente;
- Inspeccionar os pré-filtros das bombas e limpar quando necessário;
- *Diariamente efectuar leituras de pH e cloro residual e ajustar quando necessário;*
- *Análise no mínimo trimestral da Legionella;*
- Em caso de suspeita de colonização bacteriana da água devem efectuar-se operações de limpeza e desinfeção e obter valores de cloro residual livre entre 3 e 5 mg/l, devendo a bomba de recirculação de água funcionar durante 24 horas
- Todas as acções de manutenção, operação e monitorização devem ser registadas num livro de ocorrências assim como qualquer alteração;
- Assegurar que as pessoas afectas à operação e manutenção são qualificadas.

Valores guia do ponto de vista operativo, no âmbito da doença dos legionários

N.º / 1000 ml	INTERPRETAÇÃO
$<10^2$	■ Sob controlo.
$\geq 10^2$ a $\leq 10^3$	■ Efectuar nova colheita para análise e manter sob vigilância reforçada. ■ Aconselhar o gestor do jacuzzi a proceder a esvaziamento, limpeza e desinfecção. ■ Rever as medidas de controlo e avaliação de risco; desenvolver as medidas correctivas identificadas. ■ Após enchimento da bacia, efectuar nova análise no dia seguinte e após 2-4 semanas.
$>10^3$	■ Encerramento imediato; exclusão do público da área da bacia; ■ Proceder a uma desinfecção de choque com 50mg/L de cloro livre em circulação durante 1 hora; ■ Drenagem, limpeza e desinfecção da bacia; ■ Rever as medidas de controlo e avaliação de risco; ■ Após enchimento da bacia, efectuar nova análise no dia seguinte e após 2-4 semanas. ■ Manter o encerramento até ausência de detecção das legionelas e a avaliação de risco tenha dado resultados satisfatórios.



Overflow channel with a section of the cover removed revealing the overflow drain. Note the cleanliness (with kind assistance of Esports Ltd)



Commercial overflow level deck spa pool



Underside of commercial spa pool showing complex fixed pipework



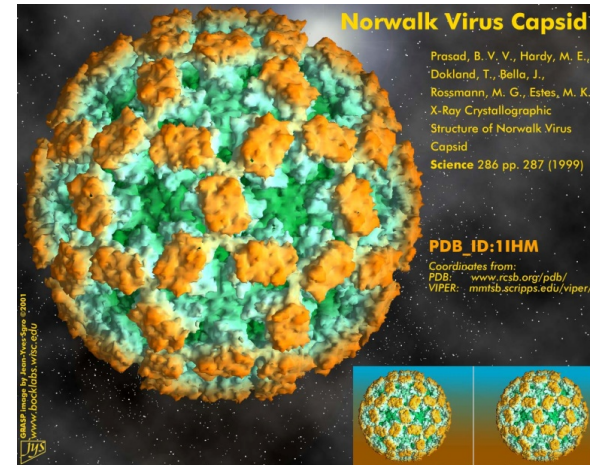
jets and air track of domestic spa – note (inset) how air track is moulded into shell and therefore inaccessible for cleaning

Riscos Microbiológicos associados a:

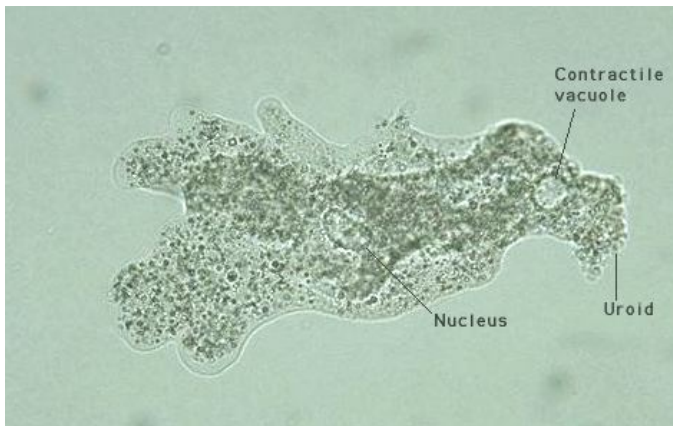
Bactérias



Vírus



Protozoários

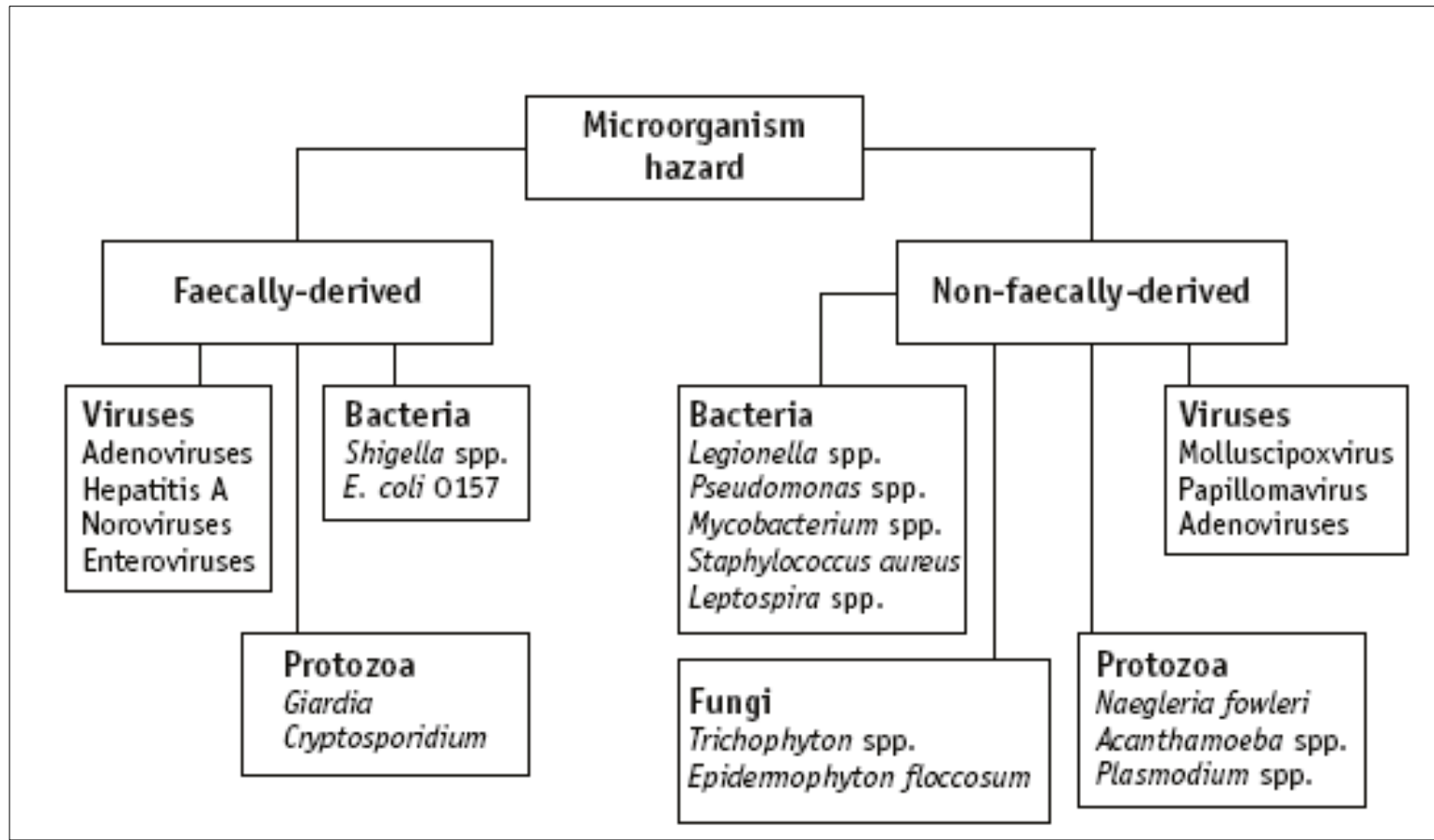


Fungos



Fontes de contaminação

Origem



Fontes de contaminação

Introduzidos pelo homem e animais

Origem fecal

- Fezes libertadas pelos utilizadores
(Acidente Fecal, resíduos fezes no corpo)
- Fonte de água contaminada
- Contaminação animal directa
(aves, roedores)

Origem não fecal

- Vômito
- Muco
- Saliva
- Pele

Fontes de contaminação

Ambiente circundante da piscina

Especialmente nas piscinas descobertas

Pó

Solo

Areia

Folhas

Erva

Modo de Contaminação

Através do:

Contacto com água

Superfícies contaminadas

Formação de aerossóis

Contacto directo pessoa-pessoa

Bactérias origem fecal

E. Coli O157

- Provoca uma diarreia que pode progredir para diarreia com sangue e síndrome hemolítico urémico.
- Em casos mais graves pode provocar também vômitos e febre
- Período de incubação: 3 - a 4 dias
- Na maioria dos casos a doença resolve-se por si só.

Apenas 5-10% dos casos desenvolve síndrome hemolítico urémico (mais em crianças e idosos) caracterizado por uma anemia hemolítica aguda e insuficiência renal

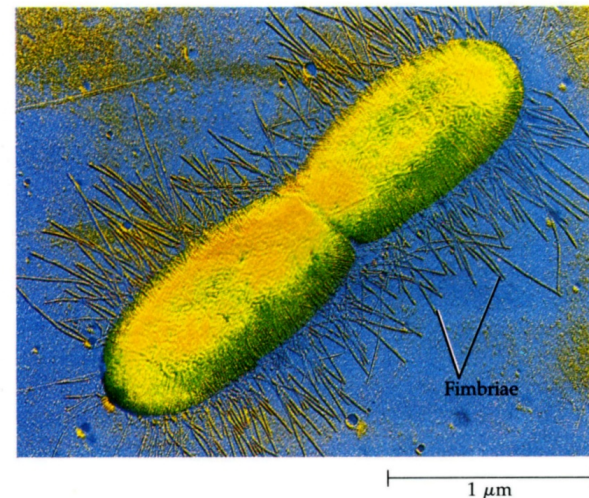


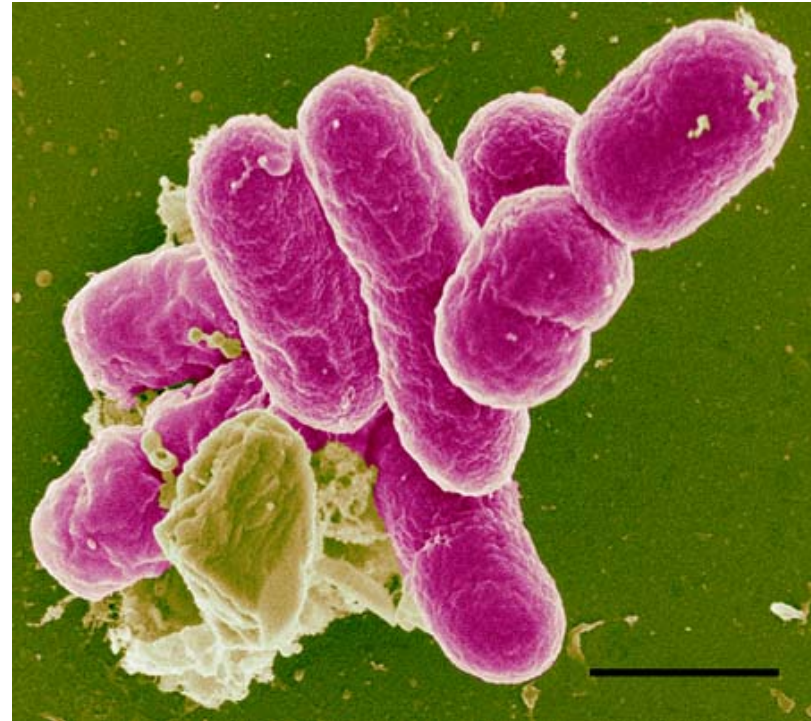
FIGURE 4.8 Fimbriae. The fimbriae seem to bristle from this cell of *E. coli*, which is beginning to divide.

Bactérias de origem fecal

Shigella

Sintomas associados incluem:

- Diarreia
- Febre
- Náuseas
- Período de incubação 1-3 dias
- A infecção dura cerca de 4-7 dias



Bactérias de origem não fecal

Organism	Infection/disease	Source
<i>Legionella</i> spp.	Legionellosis (Pontiac fever and Legionnaires' disease)	Aerosols from natural spas, hot tubs and HVAC systems Poorly maintained showers or heated water systems
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Folliculitis (hot tubs) Swimmer's ear (pools)	Bather shedding in pool and hot tub waters and on wet surfaces around pools and hot tubs
<i>Mycobacterium</i> spp.	Swimming pool granuloma Hypersensitivity pneumonitis	Bather shedding on wet surfaces around pools and hot tubs Aerosols from hot tubs and HVAC systems
<i>Staphylococcus aureus</i>	Skin, wound and ear infections	Bather shedding in pool water
<i>Leptospira</i> spp.	Haemorrhagic jaundice Aseptic meningitis	Pool water contaminated with urine from infected animals

Bactérias de origem não fecal

Pseudomonas aeruginosa

- Existe na água, no solo e na vegetação, apesar de serem os banhistas a fonte principal de contaminação nas piscinas e jacuzzis
- Presente frequentemente nos jacuzzis, suporta temperaturas elevadas (até 41°C), cresce rapidamente e tende a acumular-se em biofilmes nos filtros

Box 10-1 *Pseudomonas Aeruginosa* Infections

Bacteremia
Endocarditis
Pulmonary infections
 Tracheobronchitis
 Necrotizing bronchopneumonia
Ear infections
 Chronic external otitis
 Malignant external otitis
 Chronic otitis media
Burn wound infections
Urinary tract infections
Gastroenteritis
Eye infections
Musculoskeletal infections

Em piscinas - níveis normais de cloro são suficientes
Em spas - devido à turbulência, temperaturas elevadas e à carga de banhistas são necessários mais cuidados

Bactérias de origem não fecal

Staphylococcus aureus

É o estafilococo mais importante do ponto de vista clínico.

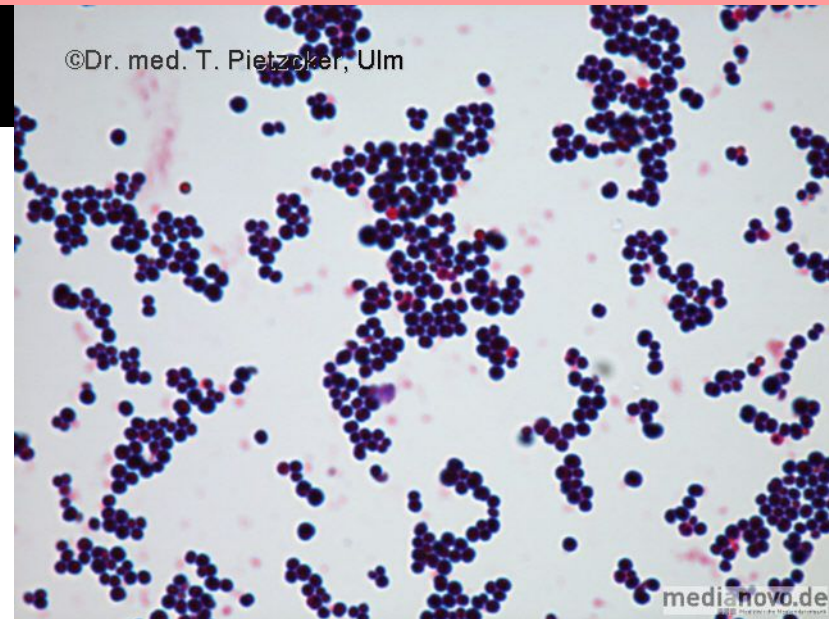
Esta bactéria faz parte da flora normal da pele, ouvidos e nariz.

Cerca 50% humanos são portadores.

Pode causar infecções cutâneas, apresentando uma resistência fraca à acção do desinfectante.

Acumula-se no filme superficial da água

Não é normalmente um problema em piscinas em que a operação e manutenção é correcta.



Bactérias de origem não fecal

Mycobacterium marinum

- As infecções de pele provocadas por esta bactéria são relativamente raras
- Usualmente adquiridas nas piscinas, aquários ou através da manipulação de peixe
- Esta bactéria não cresce na temperatura normal do corpo humano
- As infecções permanecem por isso localizadas na superfície da pele (temperatura mais baixa)
- É mais resistente a desinfecção do que a maioria das outras bactérias.

Protozoários de origem fecal

Giardia e Cryptosporidium

- *Giardia e Cryptosporidium* são semelhantes em alguns aspectos
- Têm ambos formas de resistência (cistos ou oocistos) que são muito resistentes a desinfetantes e ao stress ambiental.
- Têm ambos um dose infecciosa baixa e são libertados em grandes quantidades pelos indivíduos infectados

A descarga regular da água da piscina com a consequente entrada de água fresca, assim como o recurso à coagulação, filtração e floculação da água e a uma supercloração da água com 10 mg/l de cloro activo permitem remover estes parasitas.

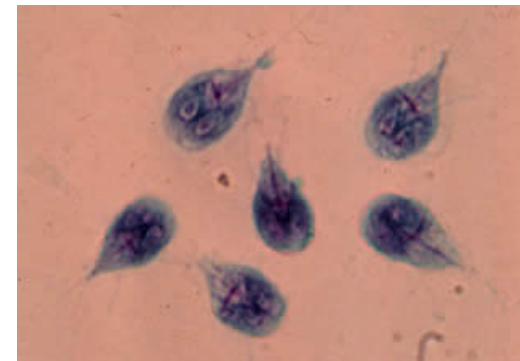
Protozoários de origem fecal

Giardia

- Infecção intestinal no Homem - giardiose, que provoca má absorção crónica.
- Os doentes têm fezes soltas, de cheiro fétido, com conteúdo gordo
- As infecções caracterizam-se por: diarreia, vomito, câibras abdominais, perda de peso e anemia.
- O Homem é frequentemente portador assintomático
- Período incubação: uma a duas semanas (média 7 dias) e dura 10-14 dias

Giardia intestinalis in culture.

In these preparations, the flagellae (four pairs per cell) are clearly visible



Protozoários de origem fecal

Cryptosporidium

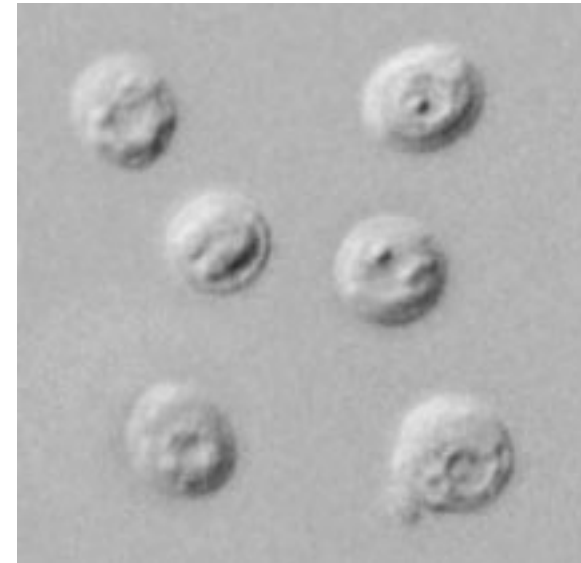
A infecção faz-se por via fecal-oral, por ingestão de oocistos de origem animal ou humana, que contaminam alimentos ou água.

Pode sobreviver em piscinas com níveis adequados de cloro

Sintomas incluem:

- Desidratação,
- Perda de peso,
- Dores de estômago,
- Febre,
- Náuseas,
- vomito.

Oocysts of *Cryptosporidium parvum*, in wet mount, seen with differential interference contrast (DIC) microscopy. The oocysts are rounded, 4.2 μm - 5.4 μm in diameter.



Protozoários de origem não fecal

Naegleria fowleri

- É uma ameba encontrada com frequência no ambiente (água - fontes naturais de água tépida formam o habitat ideal e no solo). No entanto as infecções são raras.
- Provoca uma forma de meningite muito rara. Apenas 24 casos foram documentados nos EUA entre 1989 e 2000

Infecção

A infecção ocorre quando a ameba é inalada e penetra até ao cérebro através da mucosa nasal

Sinais e sintomas da infecção por *Naegleria*

Uma vez no cérebro, segue-se uma meningite rapidamente fatal (provoca a morte em 3 a 7 dias).

Protozoários de Origem não fecal

Naegleria fowleri

Sintomas iniciais

Dores de cabeça, febre, náuseas...

A medida que a doença progride:

Confusão, perda do equilíbrio e do controlo do corpo, tonturas, alucinações, falta de atenção ao ambiente circundante e às pessoas

O risco de infecção pode ser reduzido minimizando a ocorrência do agente através da escolha apropriada da fonte de água, e limpeza, manutenção coagulação e desinfecção apropriadas

http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/naegleria/factsht_naegleria.htm#what

Vírus de origem fecal

A maior parte dos casos relatados são atribuídos a:

- **Adenovírus** (a maior parte dos surtos)
- **Vírus da hepatite A**
- **Norovírus**
- **Enterovírus**

Adenovirus

Cerca de 50 tipos - quer de origem fecal ou não fecal

Podem provocar febre

Conjuntivite

Faringites associados frequentemente a diarreia

Vírus da Hepatite A

Hepatite

Vírus de origem fecal

Norovírus

Gastroenterites

Enterovírus

Causam gastroenterites (encontrados com maior frequência nas piscinas infantis, onde a higiene é pior e o volume de água é pequeno)

Vírus de origem não fecal

Molluscipoxvirus

- Causa o molusco contagioso
- Disseminado pelo contacto directo
- É mais frequente em crianças
- Período de incubação: 2 a 6 semanas ou mais
- As lesões persistem por 2-4 meses e regredem ao fim de 6 meses a 2 anos.

Papillomavirus

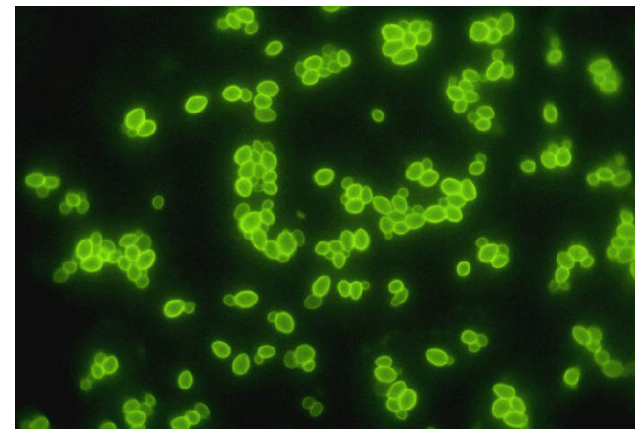
- Provoca tumores cutâneos benignos
- Contagio através de fragmentos de pele contaminada (chão dos chuveiros/balneários)
- Período de incubação: estimado em 1-20 semanas
- Infecção comum em crianças e jovens adultos que frequentam piscinas públicas e jacuzzis

Fungos

Candida albicans

- É um comensal do tubo digestivo do Homem, dos mamíferos e das aves. fazendo parte da flora comensal de mais de metade da população sã.
- Infecções urino-genitais, pele e unhas em indivíduos saudáveis
- Várias infecções sistémicas em doentes debilitados

Oval budding yeast cells of *Candida albicans*.
Fluorescent antibody stain.



Fungos

Trichophyton spp. e Epidermophyton floccosum

Responsáveis por:

Infecções superficiais do cabelo, unhas e pele

Infecções do pé - pé de atleta

Nas piscinas o pé de atleta pode ser transmitido por contacto físico com as superfícies (chão dos balneários, dos duches) contaminadas com fragmentos de pele contaminada

Factores que favorecem o desenvolvimento de microrganismos

- Elevada concentração de banhistas;
- Deficiência ou ausência de tratamento de água;
- Deficiência na renovação de água e ar;
- Atmosfera húmida;
- Temperaturas elevadas;
- Recurso a materiais que possam servir de substrato para microrganismos .

Controlo de Bactérias e vírus

- O controlo de patogénicos nas águas das piscinas é conseguido através de um tratamento apropriado - incluindo filtração e a utilização apropriada de cloro ou outros desinfectantes.
- No entanto muito patogénicos não são destruídos pelo nível de residual presente
- Episódios de contaminação elevada como acidentes fecais, não podem ser todos controlados pelo tratamento normal da água e com os níveis normais de desinfectante
- Em piscinas e spas em que a água não é tratada os acidentes fecais constituem um problema ainda maior.
- Deve ser realizada limpeza e desinfecção frequente das superfícies para evitar a colonização microbiológica

Riscos Microbiológicos

Prevenção é essencial

- Todas as pessoas antes da entrada na piscina devem **tomar banho**, diminuindo assim o risco de contaminação da água.
- Uso de chinelos/sandálias nos duches e balneários
- Pessoas com feridas e infecções da mucosas nasais ou glóbulo ocular não devem nadar na piscina.
- Deve-se proibir a entrada na piscina a pessoas incontinentes de modo a evitar a presença de material fecal na água.
- Não utilizar a piscina se tem sintomas de diarreia
- As piscinas de hidroterapia devem ter um plano adaptado para as pessoas imunodeprimidas e com incontinência.

Programa de Vigilância Sanitária

Grupo de Trabalho

- Direcção-Geral da Saúde
- Centros Regionais de Saúde Pública
- Insa (Delegação de Lisboa e Delegação do Porto)
- IST

Objectivos Gerais

- **Uniformizar procedimentos**, por parte dos serviços de Saúde Pública das várias regiões, relativos à vigilância sanitária de piscinas, apresentando esquematicamente as várias acções a realizar no âmbito desse programa.
- **Indicar os parâmetros microbiológicos e físico-químicos a analisar, os valores de referência máximos (ou indicativos) e as técnicas de amostragem** no âmbito das acções de monitorização da qualidade da água, e do ar quando necessário, de uma piscina.

Programa de Vigilância Sanitária

O Programa de Vigilância tem como objectivos:

- Protecção da saúde dos utilizadores
- Protecção da saúde dos trabalhadores
- Identificação dos perigos e riscos existentes ou potenciais
- Avaliação e gestão do risco
- Fornecimento de informação ao publico utilizador e entidades competentes
- Manutenção permanente de uma base de dados actualizada



Fim!